

# 白井データセンターキャンパス見学会

## データセンター市場とIIJの取り組み



2025年12月1日

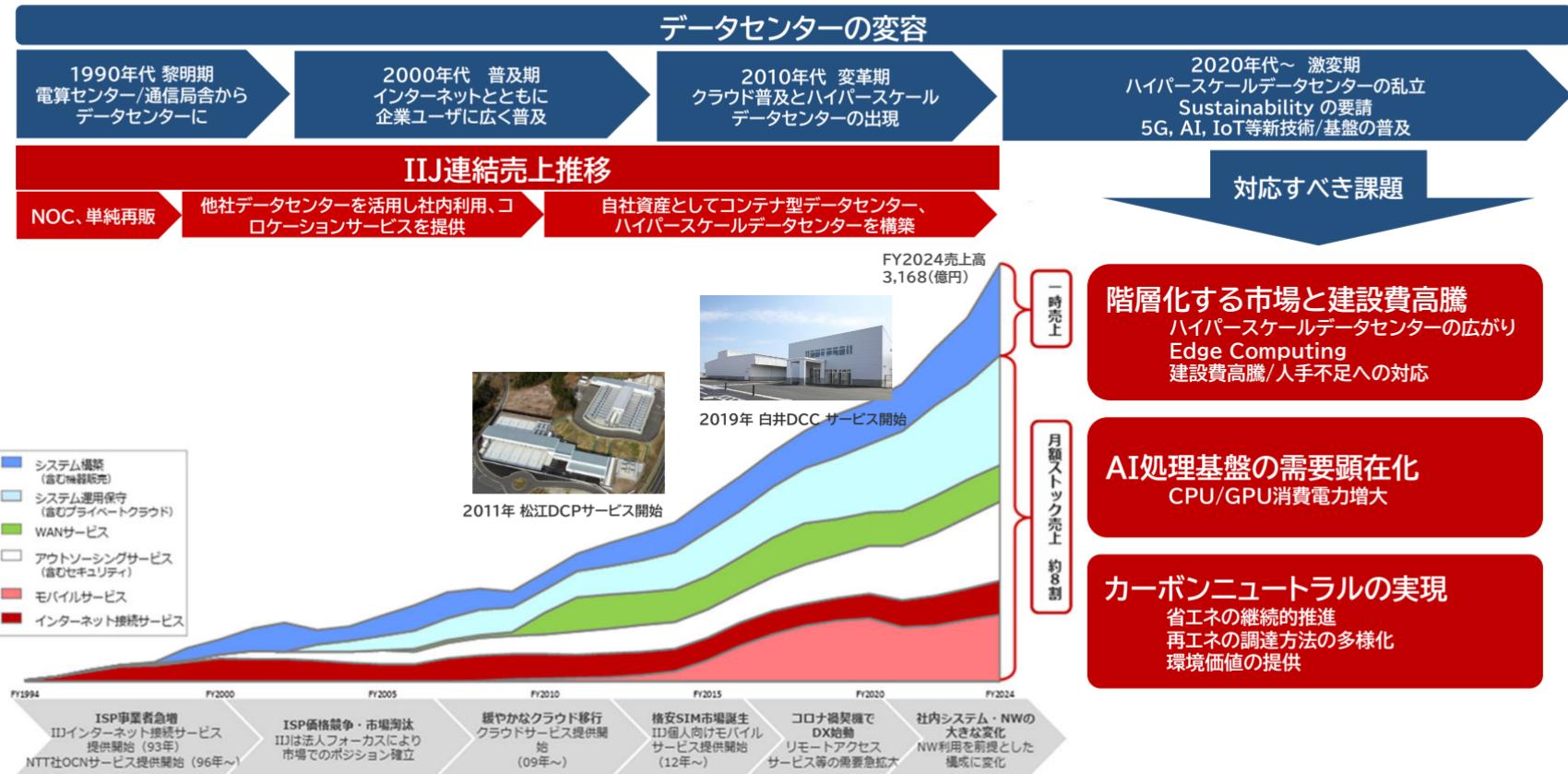
株式会社インターネットイニシアティブ  
ネットワークサービス事業本部  
基盤エンジニアリング本部 データセンターサービス部

1. データセンターの市場動向
2. IIJのデータセンターの取り組み
3. IIJのカーボンニュートラルの取り組み

## データセンターの市場動向

# データセンターの変容

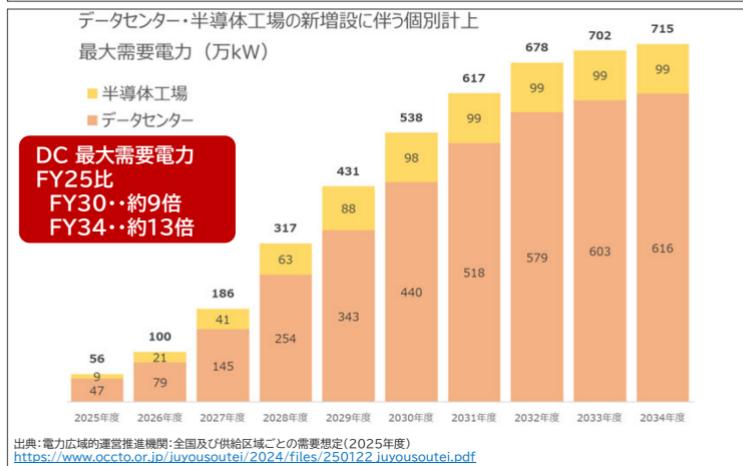
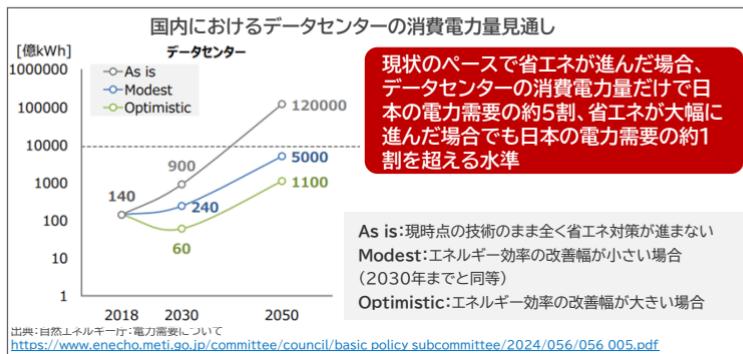
2020年代以降は、エッジコンピューティング、カーボンニュートラル、AIとともに、データセンターの在り方に変化



## データセンターに求められること

AI需要による消費電力の増大に対応できること

「DC(高密度サーバー)を効率よく設置」「水冷冷却」「カーボンニュートラル(再エネの導入と高い省エネ性能)」が求められる



### 電力:DCの分散配置(ワット・ビット連携)

- 電力と通信インフラの一体的整備・運用により、**AIデータセンターの分散配置と脱炭素**を実現
- 再エネ電力の地産地消

### 冷却:空冷から水冷(DLC:Direct Liquid Cooling)へ

- まず**Cold Plate方式**から普及  
Immersion(液浸)はNext Step
- 空冷に比べて冷却効率が高く、高密度サーバー配置が可能  
**省エネ・省スペース化に貢献**

### ITとファシリティの連携強化

- 水冷設備と水冷サーバとの**協調制御による最適化**(Software Defined Liquid Cooling Facility)
- 水をサーバー室へ  
結露防止機能付きCDU。水質・流量・温度の監視  
緊急遮断バルブや排水システムの導入

## データセンターを取り巻く環境の変化

ハイパースケールデータセンターによるクラウドサービスの多極集中が進み、効率性と規模の経済が優先されている一方で、**低遅延**や厳格な**セキュリティ**が要求されるデータやアプリケーションは、生産設備やIoT機器などデータが発生する場所に設置したサーバでの処理が依然として必要となっており、これらのデータの大量発生を処理する必要性が高まっている。



※MEC:Multi-access Edge Computingの略。ローカル5G端末やWi-Fi機器、IoT機器などからのアクセスに考慮した、エッジコンピューティングの規格の一つ。

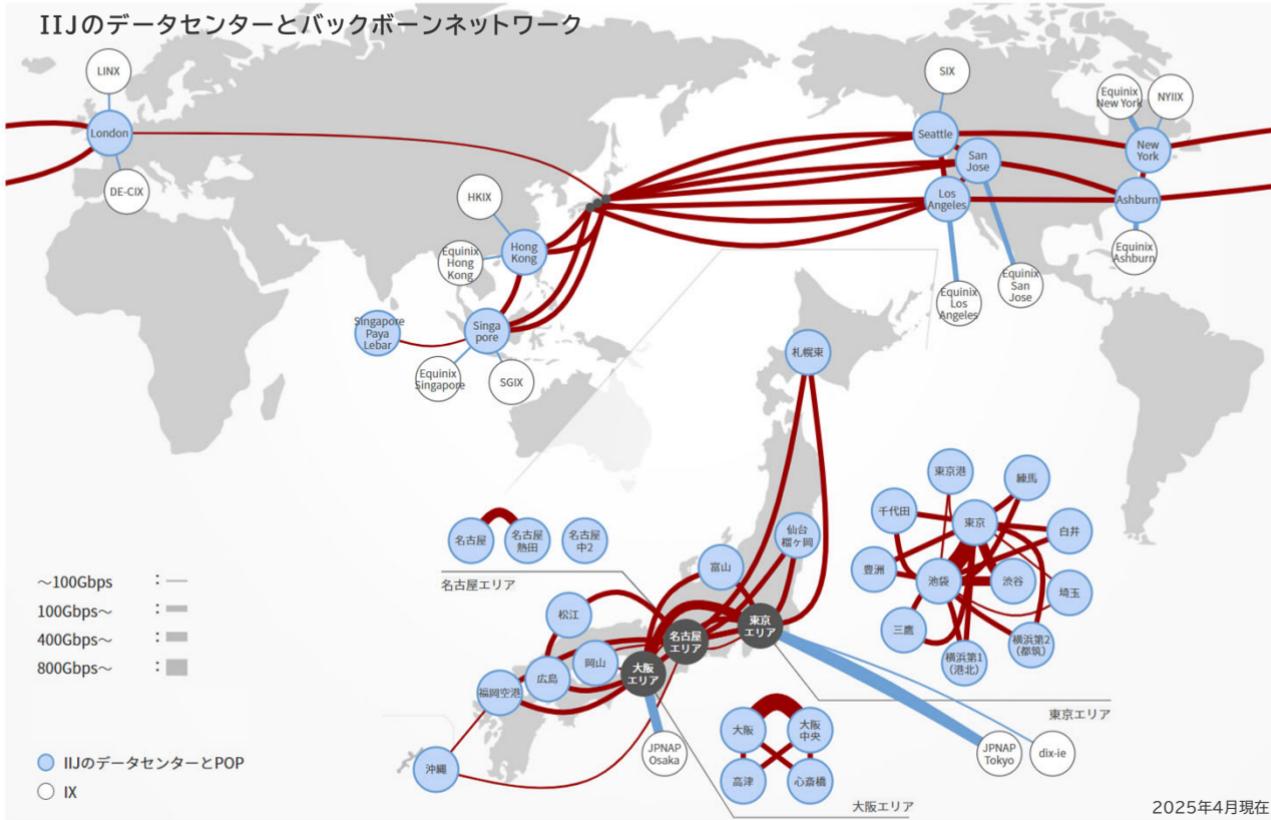
## IIJのデータセンターの取り組み

# IIJのデータセンターラインナップ

日本国内のDC展開に加え、海外にも展開中。

国内、海外の主要都市に堅牢なネットワーク拠点を開設し、高品質な接続サービスを高い運用、監視技術で支えている

## IIJのデータセンターとバックボーンネットワーク



## 白井データセンターキャンパス



- 最新省エネ技術・AIを採用
- 敷地面積約4万m<sup>2</sup>、受電容量50MW
- システムモジュール型工法
- 2023年7月から2期棟の運用を開始

## 松江データセンターパーク



- 日本初のコンテナ型データセンター
- 外気冷却を利用し全体の消費電力を約40%削減
- 2025年6月 モジュール棟運用開始

# DC構築と技術実証の歴史

## データセンター構築

## 西暦

## 実証実験(PoC)



**白井データセンターキャンパス**  
@千葉県白井市:2019年~

1期棟:  
・1000ラック規模  
・外気冷却



2期棟:  
・自動化  
・グリーンデータセンター



### ・IZmo 実証実験

コンテナDC実証機、直接外気空調の実証機の製作と評価

### ・サーバ高密度化 &チラーレス化実証実験

サーバ収容効率向上によるコスト削減効果、チラーレスでの運用評価、電力削減効果の算出

### ・煙突効果を用いたデータセンター

煙突効果を用いて、サーバの排熱にて吸排気を行い、空調機なしで冷却に必要な風量を確保

### ・co-IZmo/D 実証実験

チラーレスコンテナDC実証機の製作と評価

### ・co-IZmo/I 実証実験

間接外気空調を搭載した拡販用コンテナDC実証機の製作と評価

### ・電力ソフトウェアのPoC

電力予測および電力ピークカット制御ソフトウェアの評価

### ・co-IZmo/I v2 実証実験

連結したco-IZmo/I実証機の製作と評価。燃料電池、PV、DC-UPS の選択給電の仕組みの製作と評価

### ・液浸冷却システム PoC

設置性、運用性の確認。空調機器との比較。AI/HPC向けのGPU搭載サーバの冷却を含めて更なる利用の可能性検討

### ・co-IZmo/Z 実証実験

冷凍空調機を利用した廉価版コンテナDCの製作と実証実験

### ・自動化、蓄電池、AI制御 実証実験 ☆白井はDC技術の開発拠点となる☆

フィジカルロボット、RBA/RPA自動化基盤、テスラ製リチウムイオン蓄電池、AIを利用した空調制御の評価

### ・白井ワイヤレスキャンパス開設

ローカル5GやプライベートLTE(sXGP)など無線通信技術を一か所に集めた。お客様に体感いただく場であり実証実験を行う場として活用

### ・エッジ向けマイクロデータセンター PoC

エッジコンピューティング基盤として利用でき、サーバ冷却用空調、UPS、物理セキュリティといったデータセンターに必要な設備・機能を備えた、小サイズ(高さ約1~2m)のデータセンターを評価

### ・ドローンによる監視実証実験(松江DCP)

設備保守やDCの巡回警備にドローンを活用することで運用負荷の軽減の可能性を検討

### ・白井DCCの空調システムが空気調和・衛生工学会業績表彰において技術賞を受賞

外気冷房併用の壁吹出し空調方式の採用、建物形状・空間構成の最適化、AIを活用した運転制御、UPS室・電気室における置換換気空調システム、ICT機器の搭載方法や気流制御等のベストプラクティスを徹底したことが評価



# IIJ松江データセンターパーク

サイト1

サイト2

モジュール棟

コンテナモジュール

2011年 04月 サイト1 運用開始

2013年 11月 サイト2 運用開始

2018年 01月 サイト2 新たなコンテナDCユニット稼働

2022年 04月 実質再生可能エネルギー由來の電力を導入

2023年 03月 太陽光発電設備を導入

2025年 06月 モジュール棟運用開始

# IIJ松江データセンターパーク システムモジュール棟

需要拡大するIIJサービスの設備基盤として、またデジタル田園都市国家構想で求められる地方デジタル基盤の核となるデータセンターとして、**2025年6月20日より運用を開始**

## ■システムモジュール棟 外観写真



## ■スペック

	サイト1		サイト2
	既存	システムモジュール棟	
開設時期（運用開始）	2011年4月	2025年6月	2013年11月
敷地面積		16,000m <sup>2</sup>	
建設面積	約1,000m <sup>2</sup>	約2,000m <sup>2</sup>	約1,500m <sup>2</sup>
収容規模	約100ラック	約300ラック	約300ラック
空調方式	直接外気冷却方式		
電気設備	三相3線式UPS	三相4線式UPS	三相4線式UPS
最大受電能力	2サイト計：4,000kVA		

## ■特徴

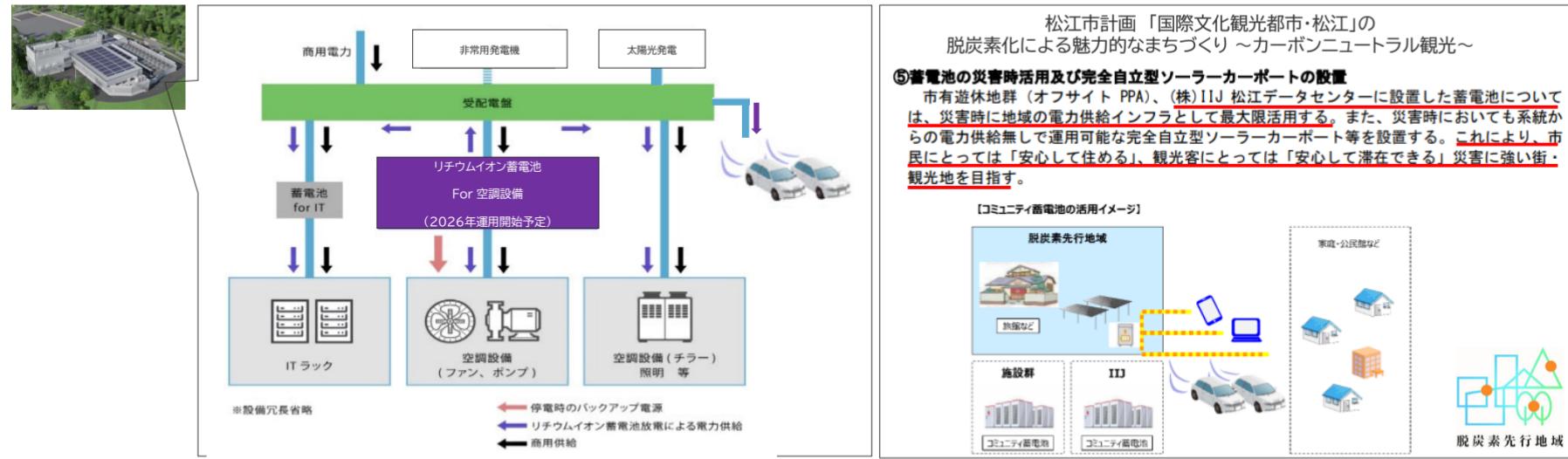
- 省エネに対する取り組みの継続
  - 空調設備として消費電力を少なくする「外気冷却空調方式」並びに効率的に空調搬送できる「壁吹き出し空調」を採用
  - 省エネ定量評価(PUE)※1設計値は、**業界最高水準のPUE1.2台**
  - PML※2 : 1.0% (システムモジュール棟)
- カーボンニュートラルの取り組みを推進
  - 環境省制定の「脱炭素先行地域」に選定された松江市の共同提案者として参画し、エネルギー供給を通じた脱炭素社会の実現に向けて地域の皆様との相互協力を推進

※1 PUE: Power Usage Effectiveness。データセンターの電力使用効率を示す指標

※2 PML: Probable Maximum Loss: 予想最大損失。50年間での超過確率10%の損失率(小さいほど良い)

## データセンターの蓄電池を災害時等に地域への電力供給インフラとして提供

- ・環境省公募事業である脱炭素先行地域に松江市の共同提案者として参画、補助金を活用(\*1)
- ・バックアップ電源用UPSを大容量リチウムイオン蓄電池にて導入
- ・従来のUPS用途に加え、災害時における地域電力供給インフラとして提供し、地域の災害対策・レジリエンス強化に貢献
- ・平常時は、電力使用の抑制要請に応じて報酬を得るバーチャルパワープラント(VPP)に参画し報酬を得る(白井DCCにて実装済)



白井DCCにて実証済みであるUPS設備を用いた電力の取り組みを昇華し、政府によるデジタルインフラの地方整備方針(\*2)の観点からも、地域とデータセンターが連携するロールモデルとして先進的な取り組みを推進

(\*1)脱炭素先行地域とは、2050年カーボンニュートラルに向けて、「地域脱炭素ロードマップ」に基づき環境省が公募する地域。少なくとも100か所で地域課題を同時解決し住民の暮らしの質の向上を実現しながら脱炭素に向かう取組の方向性を示すこととされる。「松江市脱炭素先行地域づくり事業推進補助金」令和7年6月2日交付決定

(\*2)補助金交付総務省や経済産業省において取りまとめられている「デジタル田園都市国家インフラ整備計画(改訂版)」や「デジタルインフラ(DC等)整備に関する有識者会合 中間取りまとめ2.0」において、DCの整備については、地方への分散立地の促進や再生可能エネルギーの効率的活用等の方針が示されている

サーバ棟3期棟  
(2026年度内竣工予定)

管理棟

サーバ棟1期棟  
(2019年5月運用開始)

サーバ棟2期棟  
(2023年7月運用開始)

敷地面積  
約40,000m<sup>2</sup>

IIJ白井データセンターキャンパス

## 3期棟:白井データセンターキャンパス

2026年度 2期棟は満床見込み。現在3期棟増設中(2025年6月1日に着工、**2026年度の運用開始を予定**)  
**クラウド、セキュリティ、IoT、MVNO等の自社サービス・ソリューションの需要拡大に対応**すべく、3期棟でサービス設備の更なる増強を進める

### <3期棟の主な特徴>

#### 1. AI・高密度IT機器対応の「水冷Ready設計」

- 専用熱源スペースや冷水配管ルートを確保
- 漏水時の緊急排水設備も整備

#### 2. 柔軟な建築設計と拡張性

高密度サーバラックの大型化対策

水冷設備・配電空間の確保

の対応は、必須

・サーバ室内の天井開口位置を柔軟に変更可能な  
**「フレキシブル天井」**を採用

・用途に応じた構造設計(荷重・階高)でエリアを  
ゾーニングし、ゾーンごとに適した構造計画**「ハイブリッド構造」**を採用

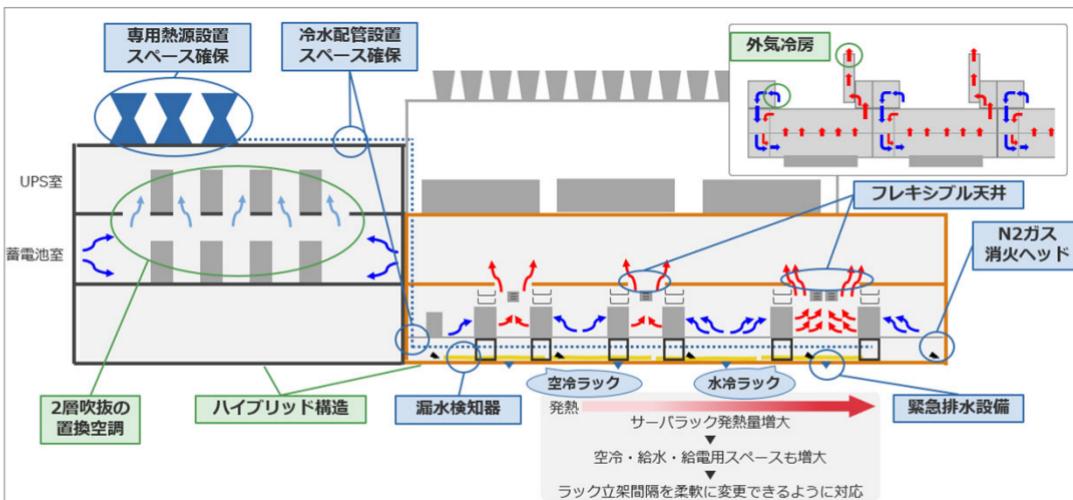
#### 3. 高効率な空調・電力供給

・外気冷却と空冷チラーのハイブリッド方式

・三相4線式UPSを採用

・受電容量は10MW(**最大25MWまで拡張可能**)

	1期棟	2期棟	3期棟
立地			千葉県白井市
敷地面積			約40,000m <sup>2</sup>
開設時期	2019年5月	2023年7月	2026年度内(予定)
受電容量	10MW	10MW	10MW (水冷等高密度化時を見据え25MWまで拡張可能)
電気設備			三相4線式UPS
空調方式			直接外気冷却方式
収容規模	約700ラック	約1,100ラック	約1,000ラック



# エッジ基盤のためのマイクロDC/コンテナDC

DXの時代に必要な効率性、運用性、経済性を備えたエッジIT・デジタル基盤を実現

## DX edge (ディーエックス・エッジ)

**Data Center Anywhere** -屋内外どこにでも設置でき、サーバを安全に収容し運用する冷蔵庫大の小型エッジDC設備(マイクロDC)。

豪州で10年超の歴史があるマイクロDC専業メーカーZella DC社とパートナー契約を結び、マイクロDC設備と収容されるサーバをターンキーで、運用込のマネージドサービスを提供



### <競争優位性>

#### 拡張性

- ・ 短期間でスマートスタートできる
- ・ 需要に応じた拡張や移転が可能

#### 運用性

- ・ サーバとDC設備の一元運用(IIJのリモート運用保守)
- ・ 信頼性の高い日・米メーカー部品の採用。プラグ & プレイ

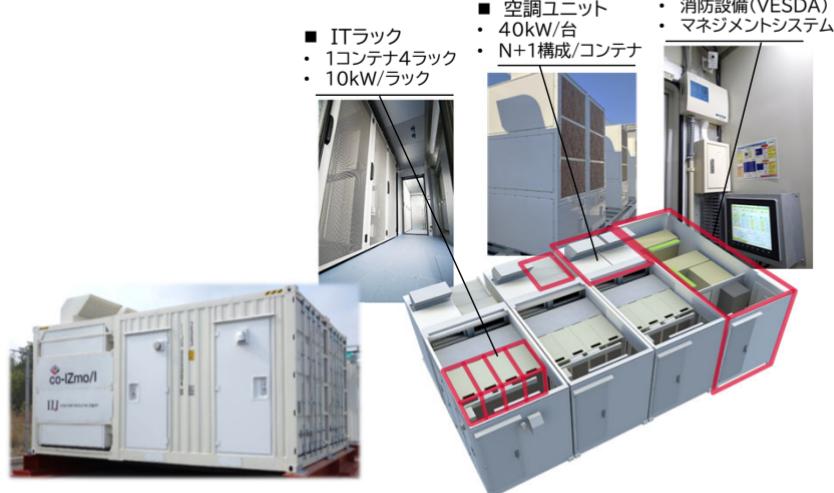
#### 経済性

- ・ サーバルーム建設と比較し低導入コスト
- ・ 省電力と低運用コスト

エッジ基盤だけでなく、次世代サーバルームとしても効果的

## co-IZmo/I(コ・イズモ・アイ)間接外気コンテナDCモジュール

**Matsue Data Center Model** -モジュール型連結構造のためモジュール単位で最新技術の導入も容易に実現。寒冷地や高温・高湿度、外気空気質の悪い場所でも設置可能、且つ高い省エネ性を実現



#### オールインワンパッケージ

- ・ 管理システムによる効率的な運用
- ・ 様々なニーズに応えるオプション設備

#### 省エネ性

- ・ 外気冷却にて電力コストの削減
- ・ 外気影響を受けずあらゆる環境対応
- ・ ラックあたりの消費電力最大10kW

# 事例：マイクロDC/コンテナDC(2025年度)

## DX edge (ディーエックス・エッジ)

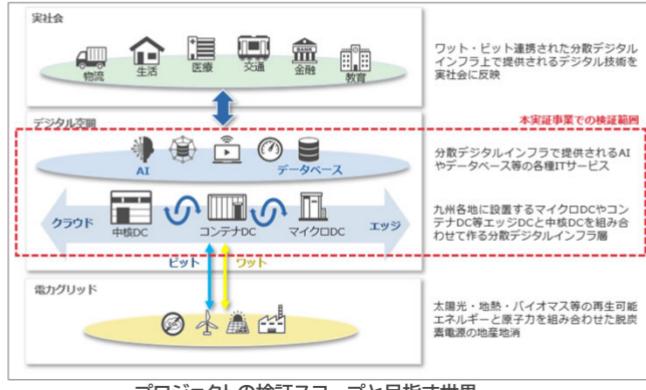
### ① ウクライナのインフラ復興支援事業

- JICA実証事業の一環で4台を現地インフラ事業者に導入  
復興支援とビジネス基盤構築を推進

- ・**通信事業者の2都市の拠点に、それぞれ1台(DX edge Pro)を提供**
  - ・地理的冗長性を確保したバックアップシステム
- ・**電力インフラ事業者の1拠点に2台(DX edge Hut)を提供**
  - ・変電所の運用監視

### ② 地域分散型デジタルインフラを構築・検証する実証

- 九州の再エネを活用し、地域に分散したデータセンターを連携させることで、電力とIT処理の最適なバランスを目指す
- ・九州電力、IIJ、QTnet、1FINITY、ノーチラス・テクノロジーズ
- ・ワット・ビット連携を実現するデジタル技術の検証
- ・分散デジタルインフラ技術を用いたAI処理と分散DBの有効性評価
- ・**DX edgeおよびGPUサーバーの提供・構築**
- ・**プロジェクトの全体設計・進行管理、検証環境全体構築・実証作業実施**



## co-IZmo/I(コ・イズモ・アイ)

### ① ウズベキスタンから「通信インフラ発展プロジェクト」を受注

- ウズベキスタンの持続可能なデジタルインフラ発展に貢献

#### ・co-IZmo/Iの提供

- ・クラウドプラットフォームの構築
- ・ウズベキスタンのデータセンター運用担当者への教育

News Release

NTT Communications 2023年1月27日

豊田通商、IIJ、NEC、NTT Comの4社、ウズベキスタンから「通信インフラ発展プロジェクト」を受注

ウズベキスタンの情報通信インフラの向上により、DXの取り組みに貢献~

豊田通商（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：鈴木一郎、以下「IIJ」）、日本電気（東京都千代田区、代表取締役社長：森田 雄之、以下「NEC」）、NTTコミュニケーションズ（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：丸山 実、以下「NTT Com」）の4社は、ウズベキスタン政府の通信事業者ウズベキティ（本社：タシケント、CEO：Khasanov Nazirzhan

## 順次 ウズベキスタンに出荷中

### ② PFN、IIJ、JAISTが共同で超高効率AI計算基盤の研究開発

- 経済産業省、NEDOの公募に提案して採択  
国際競争力ある次世代AI基盤の構築を目指す
- ・IIJは、co-IZmo/Iをベースとした**AImod(水冷対応)**を白井DCCに構築  
高密度AI計算に対応するデータセンター技術を開発
- ・PFN・IIJ・北陸先端科学技術大学院大学は、AIワーカロードとファシリティの協調制御により、商用AI基盤の省電力・高効率化を実現させる

【ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業】**超高効率AI計算基盤の研究開発**

実施者：株式会社Preferred Networks、株式会社IIJ、国際大学法人北陸先端科学技術大学院大学

概要：AI技術を活用した計算可能領域の拡大を実現する超高効率AI計算基盤の研究開発を行う。情報通信システムの一環としての品質目標AI計算基盤にて、(1)高い電力効率を実現する次世代AIワーカロードアーキテクチャ（システムにおけるAI計算技術の研究開発）、(2)大規模商用工場レース高密度データセンター・基盤技術の研究開発、(3)AI計算基盤の共同利用による実AIワーカロードの効率化に関する研究に取り組む。本研究開発では、開発した技術を組み入れたデータセンターを構築し、実AIワーカロードを用いた実証実験により、AI計算基盤としての効率化およびその評価を行なう。

【超高効率AIワーカロードアーキテクチャにおけるAI計算技術の研究開発】

- ・低電力化 + フリーカラ技術（電力制御+コバ(ラ)）+ 高密度化
- ・他社GPUの予算値に対する割引の使いやすさ
- ・低消費電力化 + 2人間並んで運営する能力を確保する効率化

白井DCCで構築中

# DX edge Cool Cube 開発中:エッジデータセンター

屋内／屋外に設置できるモジュール型のエッジDC(2025年度下期 製品化予定)

AI用GPU搭載サーバも収容可能なモジュール型エッジデータセンターを河村電器産業と共同開発

※ 2025年3月11日プレスリリース:<https://www.iji.ad.jp/news/pressrelease/2025/0311.html>

- 受電用キュービクルをベースにしたモジュール型エッジDCで、冷却装置(In-Row空調)、ラックを配置
- モジュール連結することにより、無駄なく必要数で導入。ISOコンテナ型とは異なり建物・倉庫内の導入も可能
- 1函体で完結した設計のため、コンテナやルーム内のラック設置に比較して個別の設計要素を排除

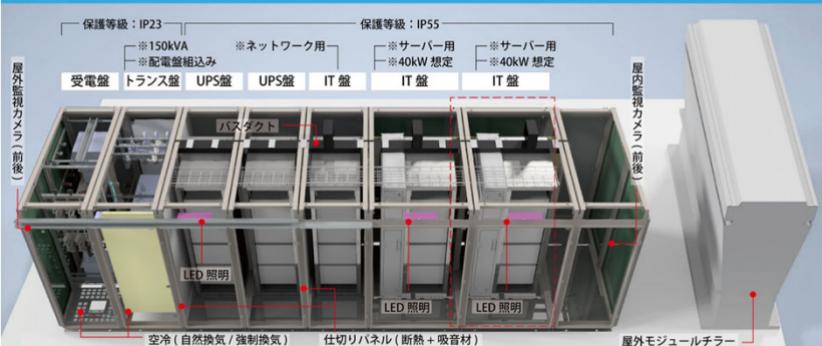
試作機 外観イメージ



連結時イメージ



モジュール構成例



Direct Liquid Cooling(DLC)併用構成も検討中

水冷7:空冷3

試作機の主な仕様

項目	仕様	備考
サーバ負荷容量	定格 45kW (冷却能力から実効40kW弱の見込み)	受電盤オプション準備
モジュールサイズ	W1,200 D2,000 H2,300	
重量	約1,200kg	サーバ、UPS等は含まず
冷却方式	In-Row空調	要:チラー水供給 DLC対応予定
外部環境	-20°C~40°C	
防じん防水性能	IP55	
セキュリティ	カードキー、セキュリティカメラ、ドア開放センサー、煙検知・消火設備	
その他機能	遠隔環境監視・制御、防音性能	

※ 開発目標の仕様であり、実際の製品化時の仕様とは異なることがあります。

## IIJのカーボンニュートラルの取り組み

# IIJのカーボンニュートラルへの取り組み:TCFD(※1)提言に基づく情報開示

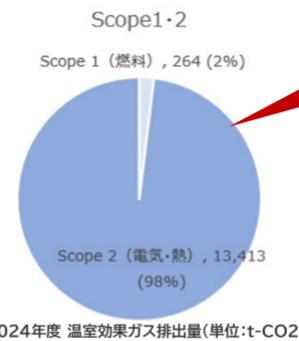
## 自社データセンターにおける温室効果ガス削減の取り組み方針

<https://www.iij.ad.jp/sustainability/materiality01/climate/tcfid/>

IIJグループはネットワーク関連サービスの提供による社会活動の効率化やクラウドサービスの提供によるコンピュータ資源の共有等により、社会全体での温室効果ガスの削減に貢献しておりますが、これらサービスの提供には電力の利用が不可欠です。

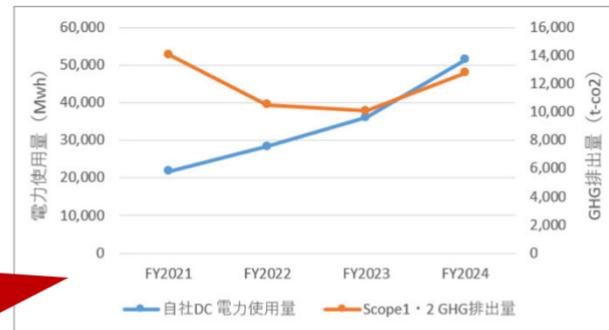
**IIJは、全電力使用量の約9割を消費するデータセンター**において、「再生可能エネルギー(※2)の利用」と「エネルギー効率の向上」により、温室効果ガスの削減に取り組むことが重要と認識しております。

取り組み施策	目標	2024年度実績
再生可能エネルギーの利用	2030年度におけるデータセンター(Scope1・2(※3))の再生可能エネルギー利用率を85%まで引き上げることを目標とします。	再生可能エネルギー利用率:55% (松江データセンターパークは再生可能エネルギー利用率100%を継続)
エネルギー効率の向上	2030年度まで技術革新の継続により、データセンターのPUE(※4)を業界最高水準の数値(※5)以下にすることを目標とします。	・松江データセンターパーク :1.34 ・白井データセンターキャンパス :1.32 (業界最高水準PUE値1.4以下を継続)



IIJが自社で排出している温室効果ガスの9割以上は  
データセンター由来

事業拡大とデータセンター統廃合により、2024年度  
の自社データセンター電力使用量が前年比42%増  
一方、松江の再エネ100%・非化石証書活用・省エネ  
で温室効果ガス排出量の増加は27%に抑制



(※1)TCFD:Task Force on Climate-related Financial Disclosures

(※2)再生可能エネルギー:非化石証書活用による実質再生可能エネルギーを含む

(※3)Scope1・2(自社での温室効果ガス排出):自社での燃料の使用や工業プロセスによる直接排出及び自社が購入した電気・熱の使用に伴う間接排出(GHGプロトコル定義)

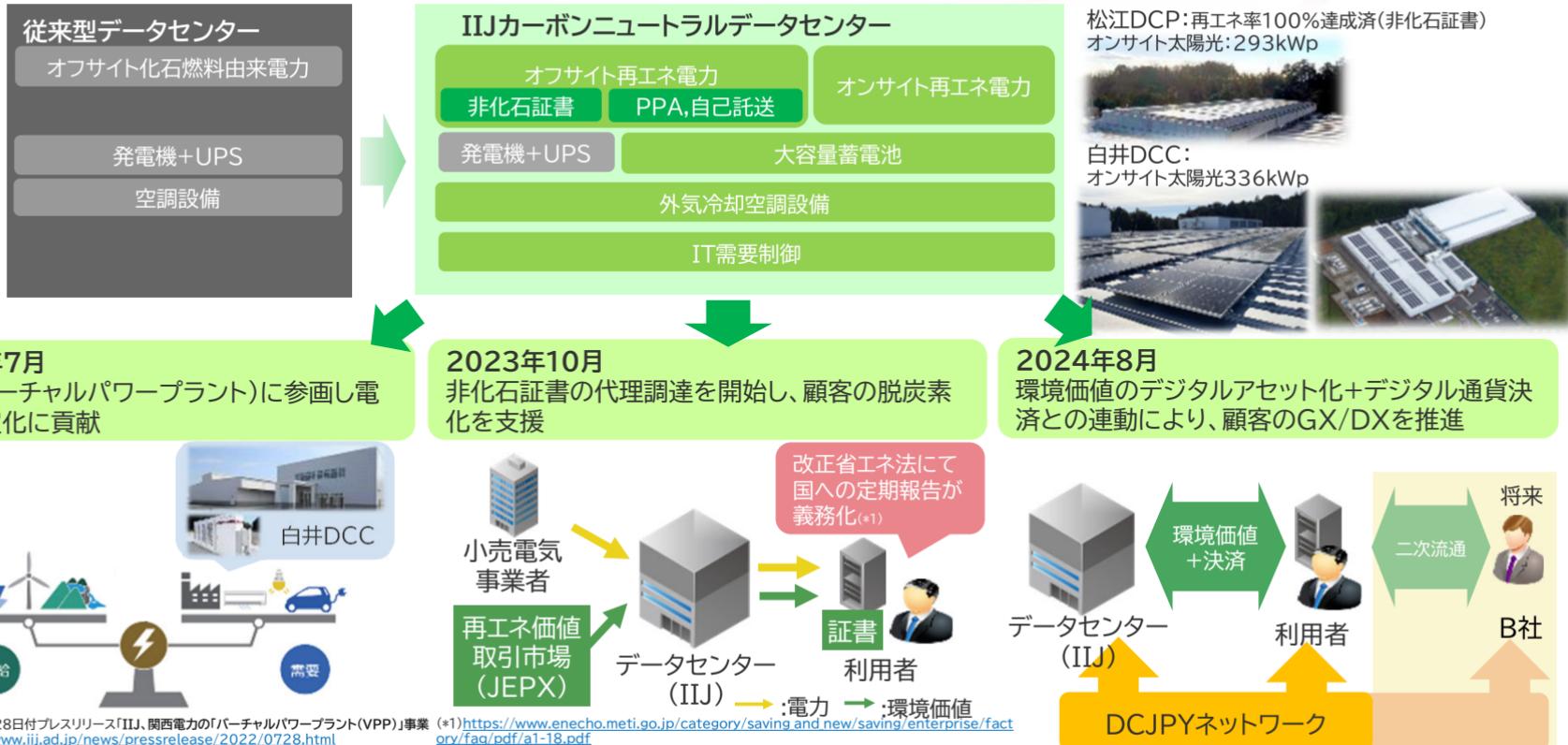
(※4)PUE(Power Usage Effectiveness):データセンター施設全体のエネルギー使用量÷IT機器のエネルギー使用量

(※5)業界最高水準のPUE値:PUE 1.4 以下

(2023年4月時点において、資源エネルギー庁はデータセンター業におけるベンチマーク指標及び目指すべき水準をPUE1.4以下と設定し、達成事業者は省エネ優良事業者とみなされる)

# カーボンニュートラルデータセンターの実現と将来

## データセンターのリソースを活用し、新たな価値を顧客と社会に還元



参照:2022年7月28日付プレスリリース「IIJ、関西電力の「バーチャルパワープラント(VPP)」事業に参画」<https://www.iij.ad.jp/news/pressrelease/2022/0728.html>  
出典:資源エネルギー庁HP  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/advanced\\_systems/vp\\_pdr/about.html](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vp_pdr/about.html)

(\*1)[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving\\_and\\_new\\_faq/pdf/a1-18.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving_and_new_faq/pdf/a1-18.pdf)

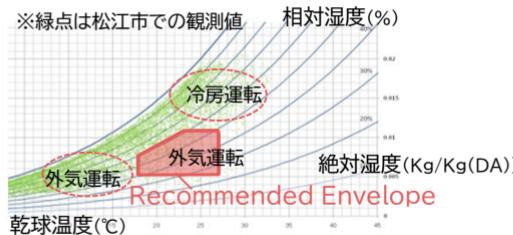
資源エネルギー庁 省エネ法の定期報告に係る留意点:テナント事業者のIT機器エネルギー使用量の算入について 令和5年5月

## 省エネの取り組み

外気冷却方式を採用して従来の空調方式より**約40%消費電力を削減**

ASHRAE TC9.9 2008版 準拠

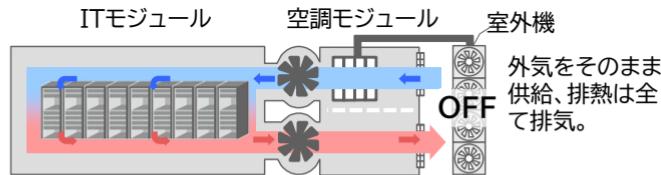
年間総運転時間の2/3は外気を利用し  
サーバの吸込口の温湿度を  
Recommended Envelope 内に制御



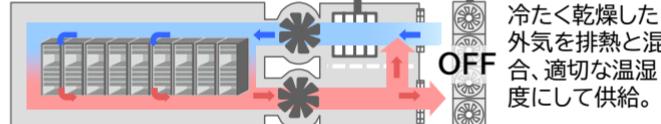
### コンテナ型データセンターの空調方式(松江DCP)

『運転モード』

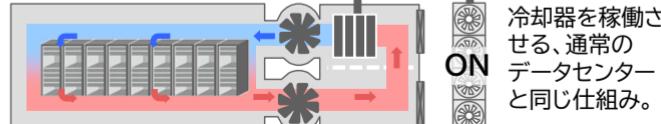
中間期  
①外気運転



冬期  
②外気運転  
(混合運転)



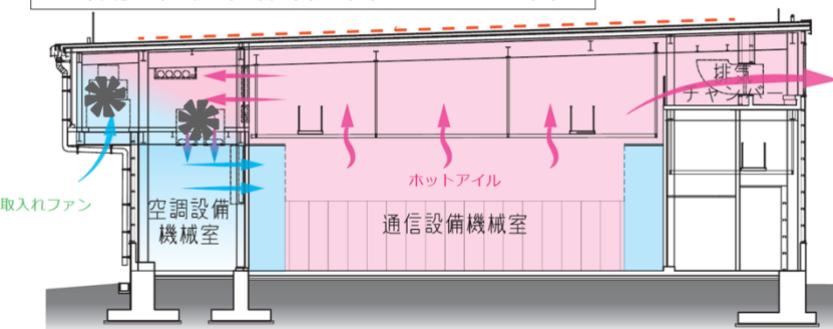
夏期  
③冷房運転  
(循環運転)



### システムモジュール棟の空調方式(白井DCC/松江DCP)

コンテナ型データセンターで培った直接外気冷却技術を踏襲

冬期: 外気運転(混合運転)のエアフロー図



## 段階的に追加性の高い再エネの比率を上げていく

### Step1. 非化石証書/グリーン電力証書等の活用による早期の再エネ率向上

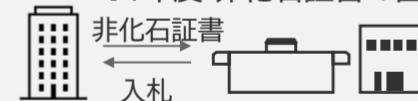
松江DCP 2022年4月 再エネ率100%達成



小売電気事業者

白井DCC 2023年度 非化石証書の直接調達開始

松江DCP 2024年度 非化石証書の直接調達開始



日本卸電力取引所  
(JEPX)

白井・松江

市場からの直接調達でコスト低減  
(手数料相当)

### Step2. 追加性の高い再エネ電力の比率向上及び再エネ化コストの安定化

白井DCC 2023年2月 オンサイト自家発電導入  
松江DCP 2023年3月 オンサイト自家発電導入

松江DCP:293kWp  
(松江新棟 FY26開始に向け計画中)



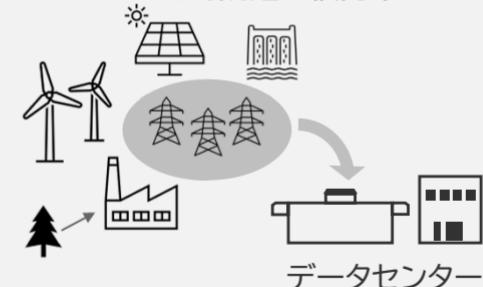
白井DCC:336kWp  
(2期棟 400kWで構築中)



※:Power Purchase Agreement

電気使用者(需要家)と需要家に電気を売る電力事業者(PPA事業者)間で結ぶ電力販売契約

オフサイトPPA※(含む自己託送)による再エネ電力調達を検討中





日本のインターネットは1992年、IIJとともにはじめました。以来、IIJグループはネットワーク社会の基盤をつくり、技術力でその発展を支えてきました。インターネットの未来を想い、新たなイノベーションに挑戦し続けていく。それは、つねに先駆者としてインターネットの可能性を切り拓いてきたIIJの、これからも変わることのない姿勢です。IIJの真ん中のIはイニシアティブ  
————— IIJはいつもはじまりであり、未来です。

本書には、株式会社インターネットイニシアティブに権利の帰属する秘密情報が含まれています。本書の著作権は、当社に帰属し、日本の著作権法及び国際条約により保護されており、著作権者の事前の書面による許諾がなければ、複製・翻案・公衆送信等できません。本書に掲載されている商品名、会社名等は各会社の商号、商標または登録商標です。文中では™、®マークは表示しておりません。本サービスの仕様、及び本書に記載されている事柄は、将来予告なしに変更することがあります。